



206,185

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant:

Zappa

Examiner: Bot L. Ledynh

Application Number: 10/632,353

Art Unit: 2862

Filing Date: July 31, 2003

Title: SAFETY SWITCH WITH AN ELECTRONIC  
PROGRAMMABLE SYSTEMSTATEMENT OF FILING BY EXPRESS MAIL 37 C.F.R. SECTION 1.10

This correspondence is being deposited with the United States Postal Service on  
August 18, 2006 in an envelope as "Express Mail Post Office to Addressee" Mail Label  
Number ER 059 676 096 US addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450,  
Alexandria, VA 22313-1450.

## CLAIM OF PRIORITY

The applicants hereby claim priority under 35 U.S.C. § 119 to the following patent  
application:

<u>Country</u>	<u>Application Number</u>	<u>Filing Date</u>
Italy	MI 2002 A 001718	July 31, 2002

A certified copy of this Italian patent application with an English translation is submitted  
herewith in connection with the above-captioned U.S. application.

Respectfully submitted,

Anthony J. Natoli  
Registration number 36,223  
Attorney for applicant

Date: August 18, 2006

ABELMAN, FRAYNE & SCHWAB  
666 Third Ave., 10th Floor  
New York, NY 10017-5621  
(212) 949-9022

# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

N. MI2002 A 001718

Invenzione Industriale

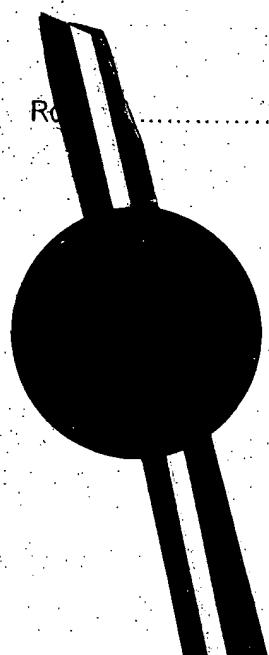


Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

Recepita il 10.09.2002

per IL DIRIGENTE  
Paola Giuliano  
Dr.ssa Paola Giuliano



## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A

## A. RICHIENDENTE (I)

1) Denominazione SEMATIC ITALIA S.P.A.

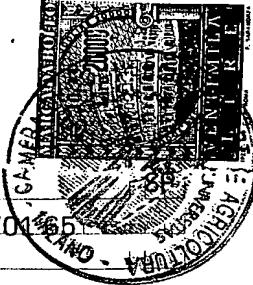
Residenza OSIO SOTTO (BG)

codice 01754070165

2) Denominazione

Residenza

codice



## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIENDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome Avv. Giovanni Lecce ed altri

cod. fiscale 01705200168

denominazione studio di appartenenza STUDIO NORD BREVETTI

via G.VERDI n. 014 città BERGAMO

cap 24121 (prov) BG

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ (prov) \_\_\_\_\_

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scl) \_\_\_\_\_ gruppo/sottogruppo \_\_\_\_\_

" Interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile".

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI  NO 

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

E. INVENTORI DESIGNATI cognome nome

cognome nome

1) ZAPPA ROBERTO

3)

2)

4)

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo-di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R	SCIOLIMENTO RISERVE Data N° Protocollo
1)					
2)					

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1)  PROV. n. pag. 11 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ....

Doc. 2)  PROV. n. tav. 08 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) .....

Doc. 3)  RIS. lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale .....

Doc. 4)  RIS. designazione inventore .....

Doc. 5)  RIS. documenti di priorità con traduzione in italiano .....

Doc. 6)  RIS. autorizzazione o atto di cessione .....

Doc. 7)  RIS. nominativo completo del richiedente .....

8) attestato di versamento, totale lire CENTOTTANTOTTO/51=

obbligatorio

COMPILATO IL 07/07/2002

FIRMA DEL (I) RICHIENDENTE (I)

CONTINUA SINO  NO

STUDIO NORD BREVETTI

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIENDE COPIA AUTENTICA SINO  SI

UFFICIO PROVVISORIO E IND. COMM. ART. 9 - CCIAA MILANO

codice 15

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA MI2002A 001718

Reg. A

L'anno millenovocento DUEMILADUE

il giorno

TRENTUNO

del mese di

LUGLIO

Il (i) richiedente (i) sopraindicato (i) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 0 aggiuntivi per la concessione del brevetto sopriportato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE



IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE

M. CORTONESI

## RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA MI2002A 001718

REG. A

NUMERO BREVETTO

DATA DI DEPOSITO

31/07/2002

DATA DI RILASCIO

11/11/11

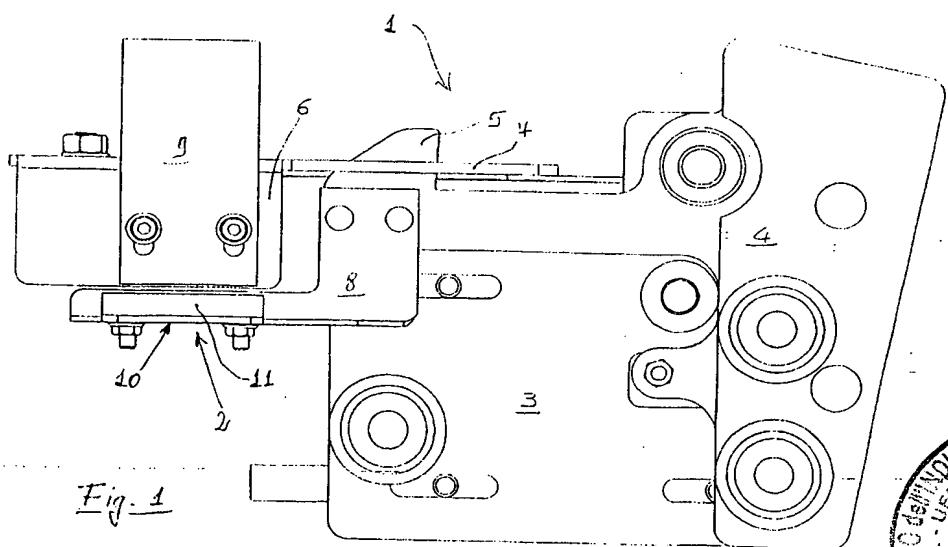
## D. TITOLO

"Interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile".

## L. RIASSUNTO

Un interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile (2) comprendente un gruppo di due relè (9) a unico contatto collegati in serie, associato ad un elemento 5 di riscontro (6), un elemento di prossimità (10), associato ad un elemento di supporto (8), sensori magnetici per il controllo dello stato del contatto di ognuno dei due relè, due unità di calcolo ed un magnete (11) in cui il controllo dello stato di detti relè è gestito da dette unità di 10 calcolo ed avviene inviando un numero fisso di impulsi pwm a frequenza fissa ad ognuno dei relè ad unico contatto (12) e (13) e controllando il ritorno degli stessi impulsi.

## M. DISEGNO



«INTERRUTTORE DI SICUREZZA CON SISTEMA ELETTRONICO

**PROGRAMMABILE»**

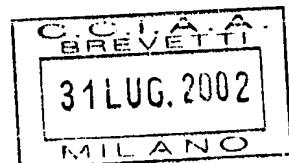
**DESCRIZIONE** MI 2002A 001718

La presente invenzione si riferisce ad un interruttore di  
5 sicurezza con sistema elettronico programmabile.

Più specificamente la presente invenzione si riferisce ad  
un interruttore di sicurezza con sistema elettronico  
programmabile particolarmente ma non esclusivamente adatto  
ad essere impiegato ognqualvolta sussiste l'esigenza di  
10 assicurarsi che un elemento raggiunge una determinata  
posizione rispetto ad un altro, come ad esempio nei  
chiavistelli delle ante di un ascensore.

Come noto, in diverse applicazioni è necessario assicurarsi  
che un elemento raggiunga una posizione predefinita  
15 rispetto ad un altro prima che si determini un evento  
successivo. Una di queste applicazioni è il controllo dei  
chiavistelli delle ante di un ascensore dove l'apertura e/o  
chiusura delle stesse deve avvenire in assoluta sicurezza  
in base alle normative che regolano le classi di sicurezza  
20 stessa.

Per soddisfare tali esigenze di sicurezza sono noti e  
generalmente impiegati dispositivi meccanici dotati di  
sensori elettrici oppure elettromeccanici che interagiscono  
con i dispositivi di apertura delle ante. In particolare il  
25 chiavistello delle ante di un ascensore per la sicurezza è



associato all'operatore della cabina ascensore e pilotato meccanicamente.

Tali dispositivi, pur raggiungendo lo scopo, non sono esenti da inconvenienti quali ad esempio la complessità 5 costruttiva dovuta alla necessità di interazione fra dispositivi elettrici e meccanici, la difficoltà di installazione dovuta agli spazi generalmente ristretti a disposizione, l'esigenza di taratura fisica dei diversi componenti per assicurare la corretta interazione fra i 10 suddetti dispositivi.

Scopo della presente invenzione è quello di provvedere un interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile tale da eliminare gli inconvenienti citati in relazione alla tecnica nota.

15 Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di provvedere un interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile che possa essere facilmente ed agevolmente installato in spazi ristretti e senza necessità di taratura fisica.

20 Secondo la presente invenzione questo ed altri scopi, che risulteranno dalla descrizione che segue, vengono raggiunti mediante un interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile in accordo con la rivendicazione 1.

25 Le caratteristiche costruttive e funzionali

dell'interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile della presente invenzione potranno essere meglio comprese dalla descrizione che segue, in cui si fa riferimento alle figure dei disegni allegati che 5 rappresentano una realizzazione di detto dispositivo data a solo scopo illustrativo, esemplificativo ma non limitativo, in cui:

- la figura 1 rappresenta la vista schematica di un chiavistello di ante munito dell'interruttore di sicurezza 10 con sistema elettronico programmabile della presente invenzione;
- la figura 2 rappresenta lo schema di verifica dello stato dei relè; e
- le figure da 3 a 11 rappresentano il diagramma di 15 flusso del software di gestione dell'interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile di figura 1.

Con riferimento alla figura 1, con 1 è complessivamente indicato un chiavistello di ante munito di un interruttore 20 di sicurezza con sistema elettronico programmabile 2 della ~~presente~~ invenzione.

Il chiavistello di ante 1, di per se noto e pertanto non dettagliatamente descritto, comprende un elemento di supporto 3, un elemento basculante 4, dotato di mezzi di 25 arresto 5, rotabilmente associato a detto elemento di

supporto 3 ed un elemento di riscontro 6 dotato di contromezzi di arresto 7.

L'elemento basculante 4 è inoltre dotato di un elemento di supporto 8.

5 L'interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile 2 comprende un gruppo di due relè 9 a unico contatto collegati in serie, associato all'elemento di riscontro 6, ed un elemento di prossimità 10, associato all'elemento di supporto 8 dell'elemento basculante 4.

10 Il gruppo di relè 9 è munito di sensori magnetici per il controllo dello stato del contatto di ognuno dei due relè e di due unità di calcolo. Tali sensori magnetici sono sensibili all'orientamento delle linee di flusso del campo magnetico circostante.

15 L'elemento di prossimità 10 è munito di un magnete 11 in grado di generare una variazione di campo magnetico tale da poter essere rilevata dai sensori magnetici. La variazione di campo magnetico è funzione della distanza del magnete 11, associato all'elemento basculante 4, dai sensori 20 magnetici associati al gruppo dei due relè 9.

Il controllo dello stato dei relè che definisce la posizione del chiavistello, e quindi la sicurezza dell'interruttore, è realizzato come schematizzato in figura 2 sfruttando l'unico contatto può 25 vedere, in tale schema sono rappresentati l'unico contatto



12 e 13 dei singoli relè, i connettori di alimentazione 14, i connettori dei segnali di controllo 15 e 16 ed il connettore 17 comune dei due relè. Due trasformatori 18 e 19 garantiscono l'isolamento del circuito di sicurezza.

5 Il controllo è gestito dalle due unità di calcolo dell'interruttore di sicurezza, ed avviene inviando un numero fisso di impulsi pwm a frequenza fissa ad ognuno dei relè ad unico contatto 12 e 13 attraverso i connettori 15 e 16 e controllando il ritorno degli stessi impulsi attraverso il connettore 17. Tali impulsi, essendo in comune il connettore 17 di ritorno, vengono inviati alternativamente ai due relè ad unico contatto 12 e 13; in altre parole prima ad uno e poi all'altro. Preferibilmente gli impulsi pwm hanno una frequenza di 50KHz divisi in 15 pacchetti della durata di 1ms per un totale di 50 impulsi per ogni finestra di controllo. Vantaggiosamente fra l'invio degli impulsi al primo relè ad unico contatto e l'invio al relè ad secondo unico contatto viene lasciato un tempo di ritardo di occupazione della linea. Ancora 20 vantaggiosamente il tempo del ciclo di controllo è diviso al 50% sui due relè ad unico contatto.

Dal ritorno degli impulsi le due unità di calcolo sono in grado di determinare lo stato dei contatti dei singoli relè; in altre parole se gli impulsi inviati ad entrambi i 25 relè ad unico contatto 12 e 13 ritornano allora entrambi i

relè ad unico contatto sono chiusi; oppure se entrambi non ritornano allora sono aperti. Le due unità di calcolo in tal modo sono in grado di dare il consenso, nel caso di un ascensore, al movimento ad esempio della cabina; oppure di 5 negarlo attivando un segnale di allarme.

In figura 3 è rappresentato il diagramma di flusso del ciclo di inizializzazione e del ciclo principale del software di gestione dell'interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile 2.

10 Il ciclo di inizializzazione è rappresentato in dettaglio in figura 4 e comprende principalmente le fasi di inizializzazione vera e propria e configurazione del controllo, la verifica della presenza di errori e l'esecuzione, se in fase di collaudo, della procedura di 15 taratura.

La figura 5 mostra il ciclo di allarme che viene forzato nel caso di errori durante la fase di inizializzazione.

La figura 6 mostra il diagramma di flusso della procedura di taratura comprendente le fasi di acquisizione di tutti i 20 valori di riferimento e di controllo.

Le figure da 7 a 11 rappresentano in dettaglio le fasi di gestione dell'interruttore, ed in particolare la figura 9 rappresenta il diagramma di flusso del controllo degli unico contatto dei relè.

25 Vantaggiosamente, l'interruttore di sicurezza con sistema

elettronico programmabile della presente invenzione non necessita di tarature fisiche in quanto tutti i parametri di gestione e controllo vengono definiti ed acquisiti da un apposito blocco di programma che viene eseguito alla prima 5 accensione.

L'interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile della presente invenzione può vantaggiosamente essere utilizzato ogniqualvolta è necessario che un elemento si trovi in una determinata 10 posizione prima che sia dato il consenso ad una azione successiva come ad esempio nelle macchine utensili dove le protezioni devono essere sicuramente chiuse prima dell'avvio del ciclo di lavoro.

Come si può apprezzare dalla descrizione precedente, 15 l'interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile della presente invenzione si è dimostrato funzionale e particolarmente versatile, oltre che di costruzione semplice ed economica consentendo di raggiungere lo scopo e superare gli inconvenienti citati in 20 relazione alla tecnica nota.

Sebbene la presente invenzione sia stata sopra descritta con riferimento ad alcune sue realizzazioni, date a solo scopo illustrativo ed esemplificativo ma non limitativo, è apparente che molte varianti e modifiche possono essere 25 apportate dai tecnici del ramo alla luce della descrizione

sopra riportata. La presente invenzione, pertanto, intende abbracciare tutte le modifiche e varianti che ricadono nello spirito e nell'ambito protettivo dalle seguenti rivendicazioni.



## RIVENDICAZIONI

- 1) Un interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile (2) comprendente un gruppo di due relè (9) a unico contatto collegati in serie, associato ad un elemento 5 di riscontro (6), un elemento di prossimità (10), associato ad un elemento di supporto (8), sensori magnetici per il controllo dello stato del contatto di ognuno dei due relè, due unità di calcolo ed un magnete (11) caratterizzato dal fatto che il controllo dello stato di detti relè è gestito 10 da dette unità di calcolo ed avviene inviando un numero fisso di impulsi pwm a frequenza fissa ad ognuno dei relè ad unico contatto (12) e (13) e controllando il ritorno degli stessi impulsi.
- 2) L'interruttore di sicurezza con sistema elettronico 15 programmabile secondo la rivendicazione 1 in cui i sensori magnetici sono sensibili all'orientamento delle linee di flusso del campo magnetico circostante.
- 3) L'interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile secondo le rivendicazioni precedenti in cui 20 il magnete (11) è in grado di generare una variazione di campo magnetico tale da poter essere rilevata dai sensori magnetici.
- 4) L'interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile secondo la rivendicazione 3 in cui la 25 variazione di campo magnetico è funzione della distanza del

magnete (11) dai sensori magnetici.

5) L'interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile secondo le rivendicazioni precedenti in cui gli impulsi vengono inviati alternativamente ai due relè ad 5 unico contatto (12) e (13).

6) L'interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile secondo la rivendicazione 5 in cui gli impulsi pwm hanno una frequenza di 50KHz divisi in pacchetti della durata di 1ms per un totale di 50 impulsi 10 per ogni finestra di controllo.

7) L'interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile secondo la rivendicazione 6 in cui fra l'invio degli impulsi al primo relè ad unico contatto e l'invio al secondo relè ad unico contatto viene lasciato un 15 tempo di ritardo di occupazione della linea.

8) L'interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile secondo la rivendicazione 7 in cui il tempo del ciclo di controllo è diviso al 50% sui due relè ad unico contatto.

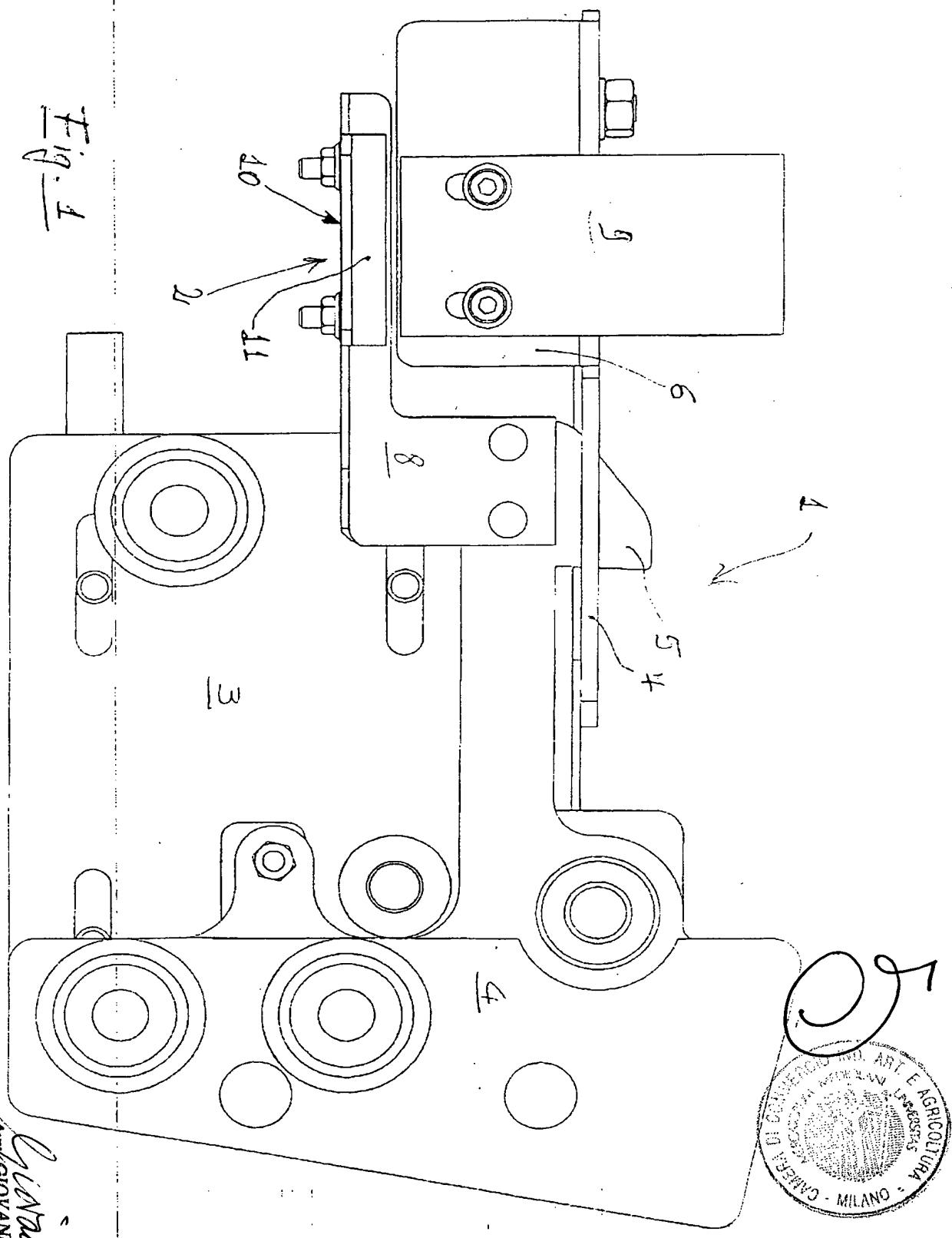
20 9) L'interruttore di sicurezza con sistema elettronico programmabile secondo le rivendicazioni precedenti in cui i parametri di gestione e controllo vengono definiti ed acquisiti da un apposito blocco di programma che viene eseguito alla prima accensione.

25



*Giovanni Lecce*  
Avv. GIOVANNI LECCE  
STUDIO NORD BREVETTI  
Via G. Verdi, 14  
24121 BERGAMO

Fig. 1



*Giovanni Lecco*  
AM GIOVANNI LECCO

STUDIO NORD BREVETTI  
Via G. Verdi, 14  
24121 BERGAMO

MI 2002A 001718

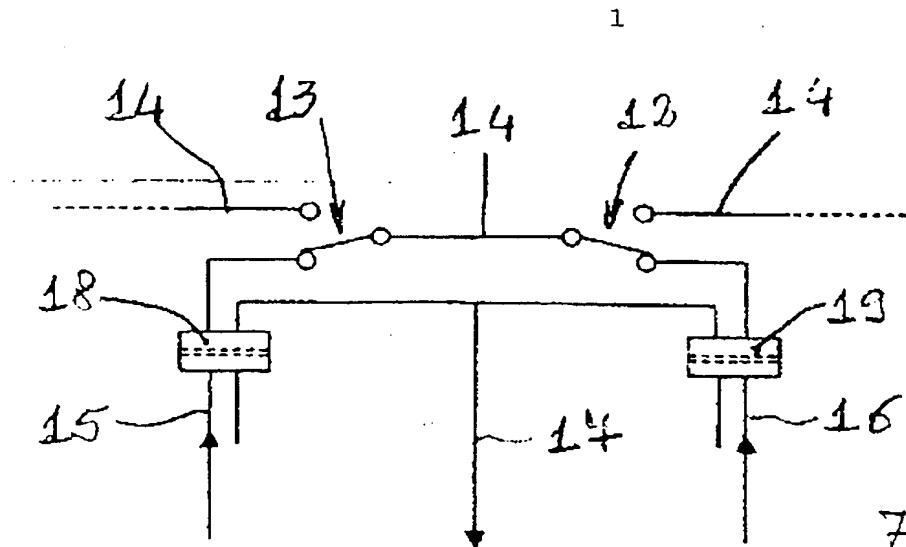


Fig. 2

5

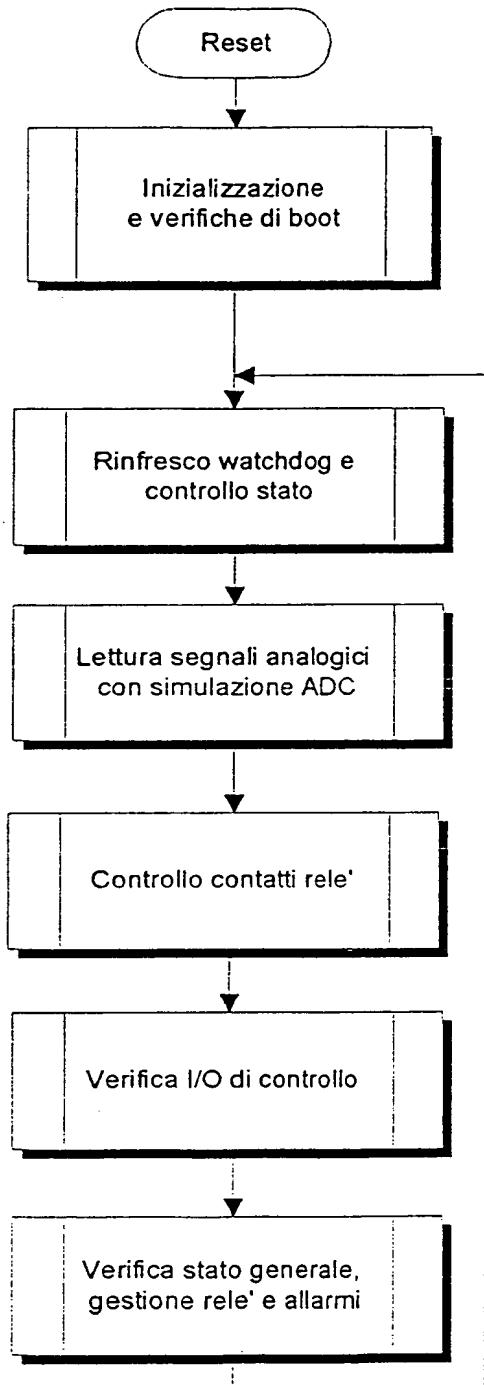
*Giovanni Lecce*  
Avv. GIOVANNI LECCE

STUDIO NORD BREVETTI  
Via G. Verdi, 14  
24121 BERGAMO

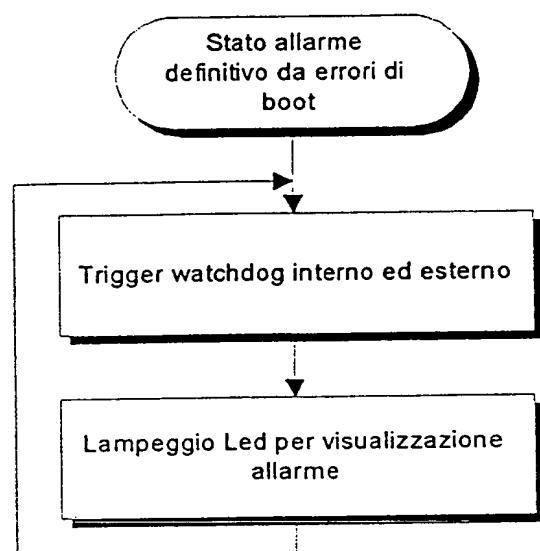
MI 2002 A 001718



### FIG. 3



### FIG. 5



*Giovanni Lecce*  
Avv. GIOVANNI LECCE

STUDIO NORD BREVETTI  
Via G. Verdi, 14  
24121 BERGAMO

MI 2002 A 001718

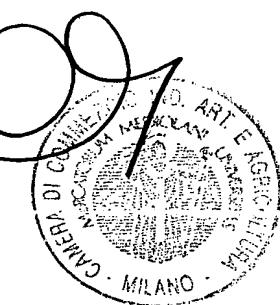
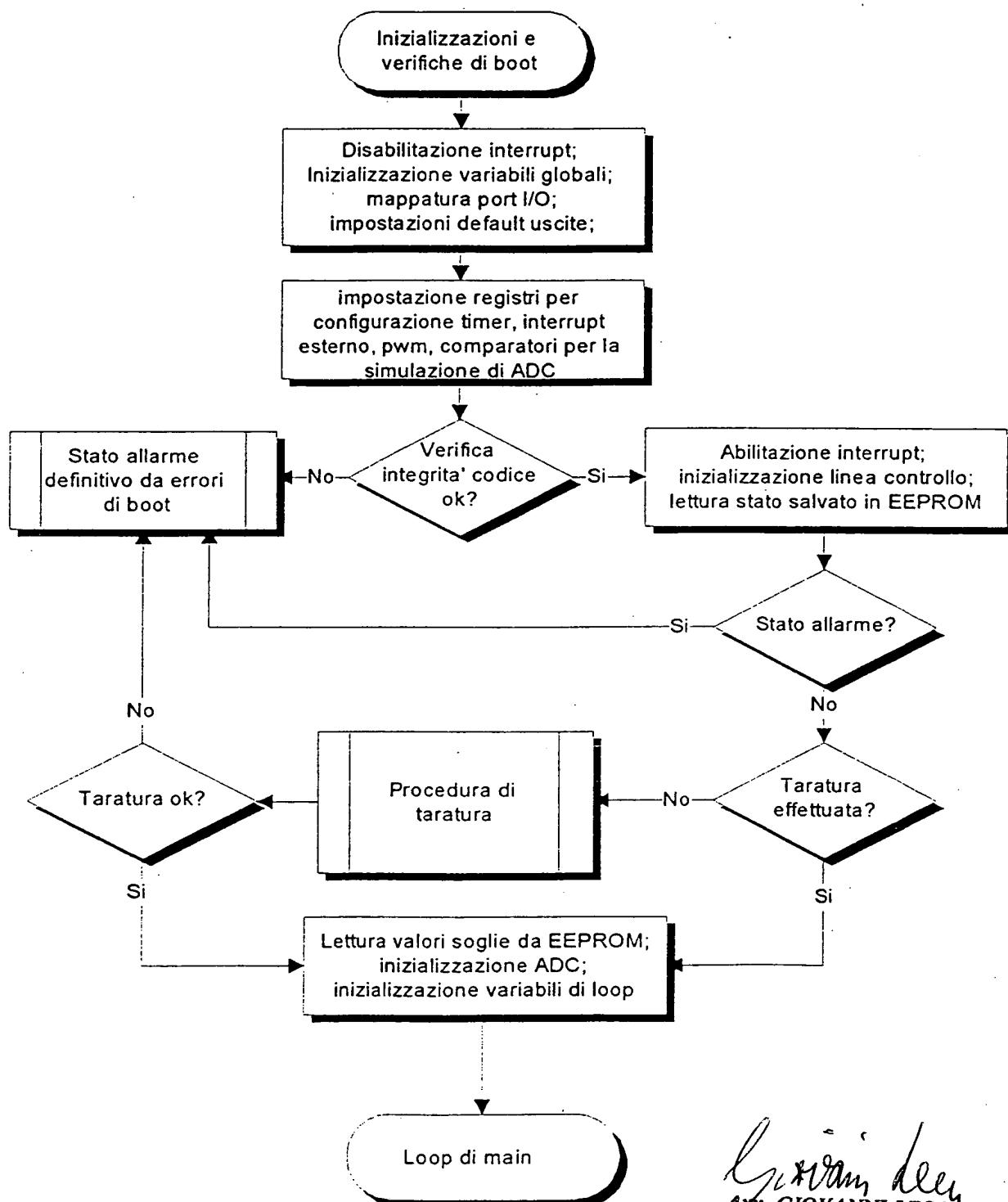


FIG. 4



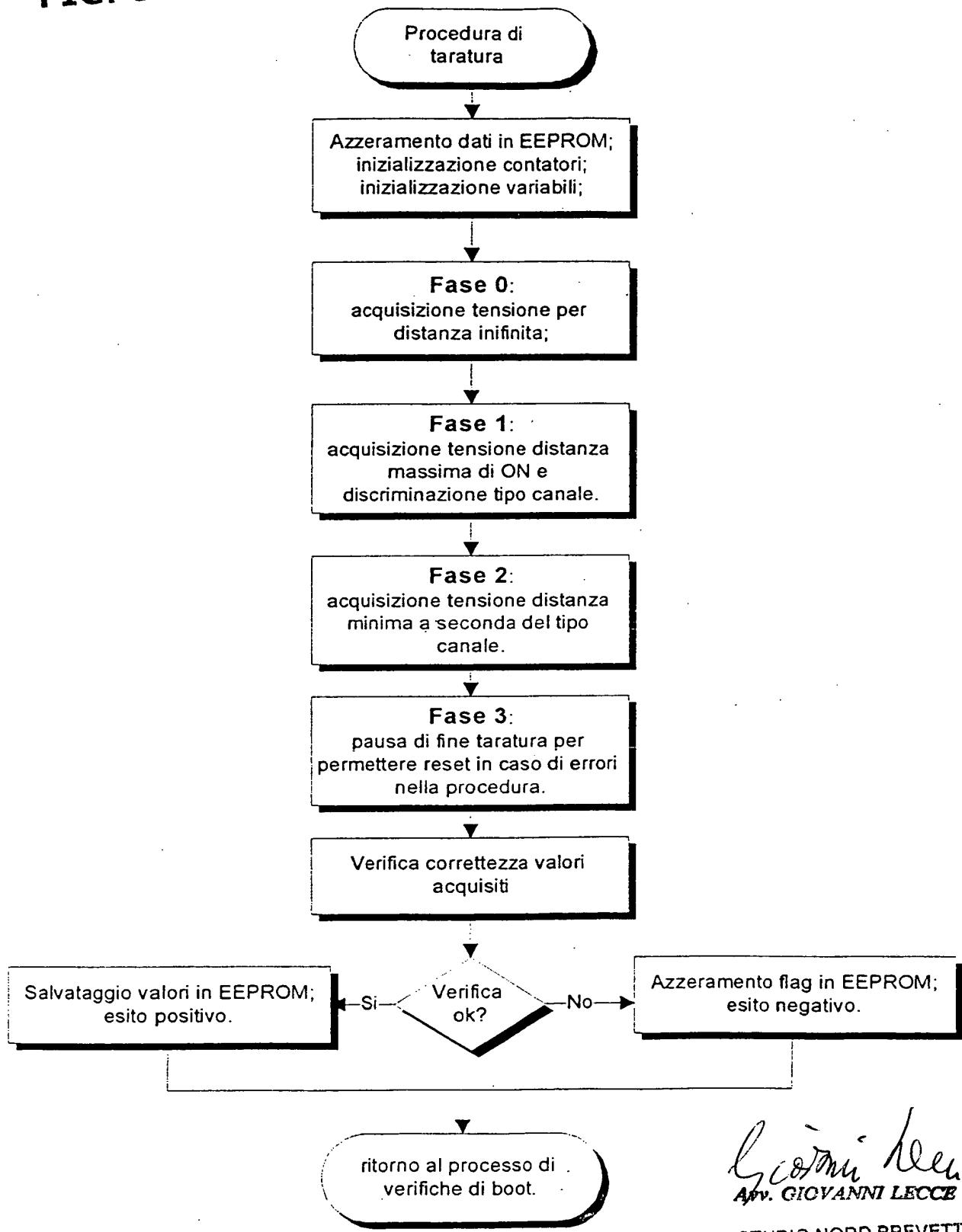
*Giovanni Lecce*  
Av. GIOVANNI LECCE

STUDIO NORD BREVETTI  
Via G. Verdi, 14  
24121 BERGAMO



MI 2002 A 001718

FIG. 6



*Giovanni Lecce*  
Avv. GIOVANNI LECCE

STUDIO NORD BREVETTI  
Via G. Verdi, 14  
24121 BERGAMO



MI 2002 A 001718

FIG. 7

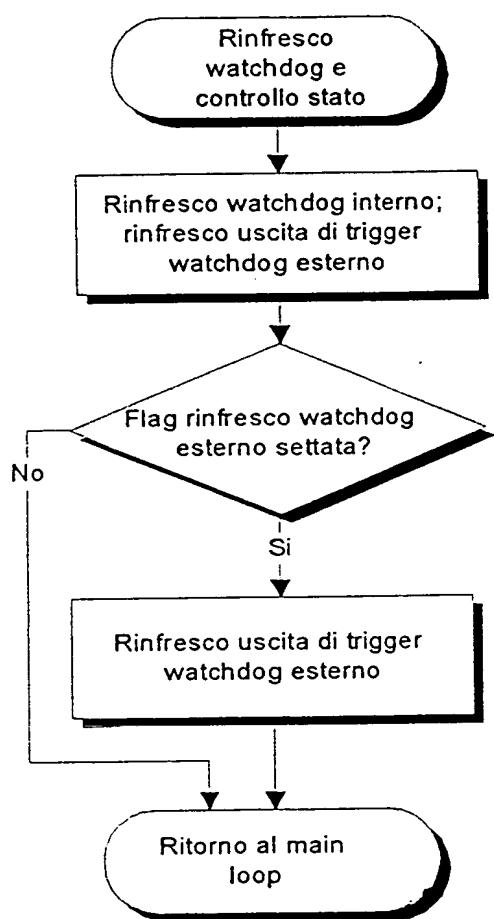
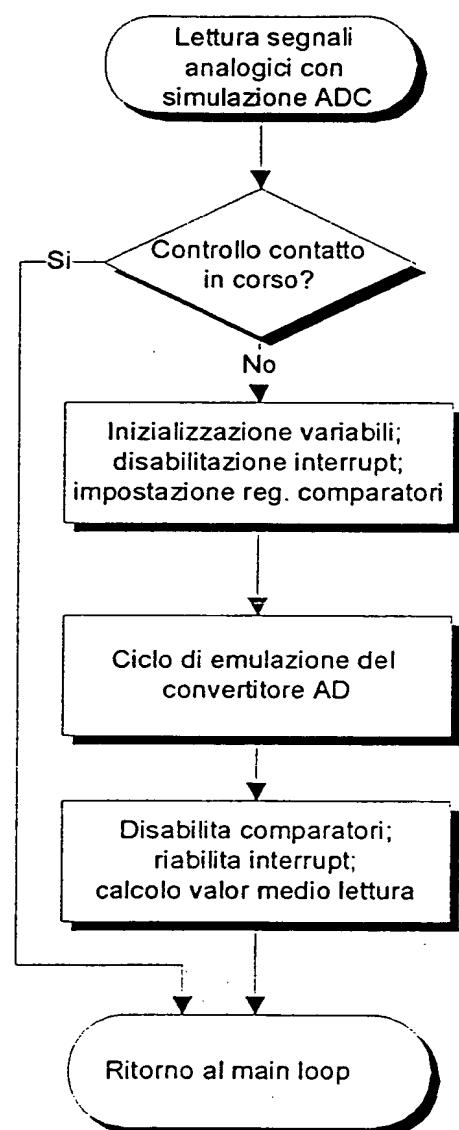


FIG. 8



MI 2002A 001718

*Giovanni Lecce*  
AVV. GIOVANNI LECCE

STUDIO NORD BREVETTI  
Via G. Verdi, 14  
24121 BERGAMO

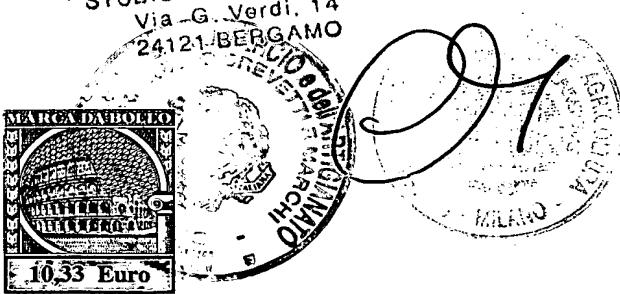


FIG. 9

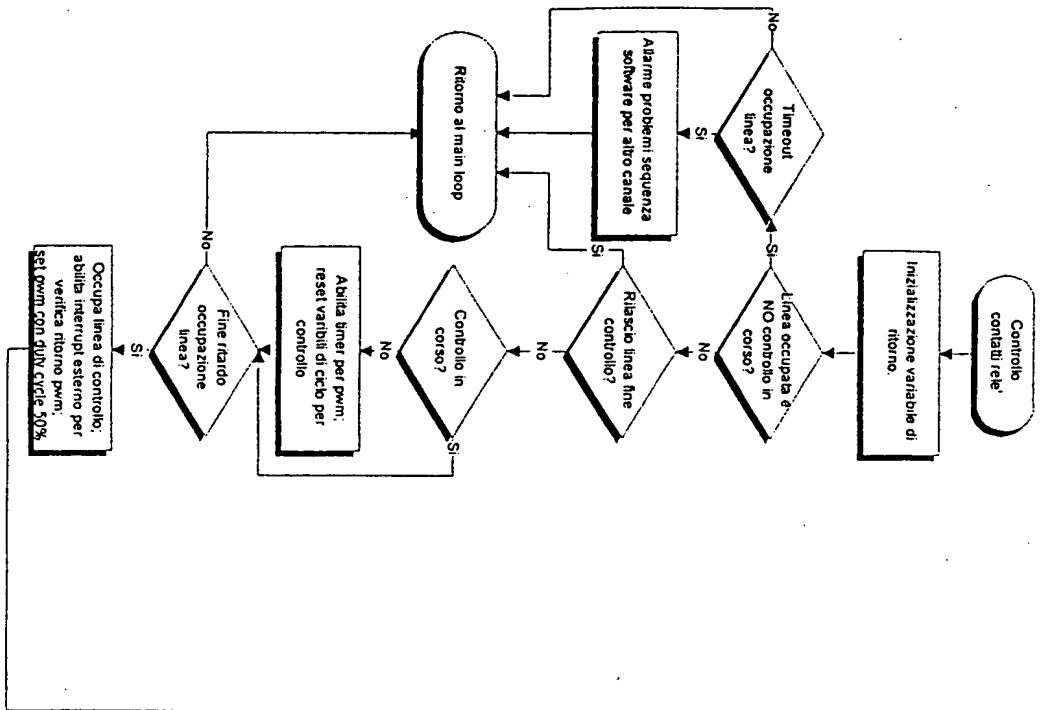


FIG. 10

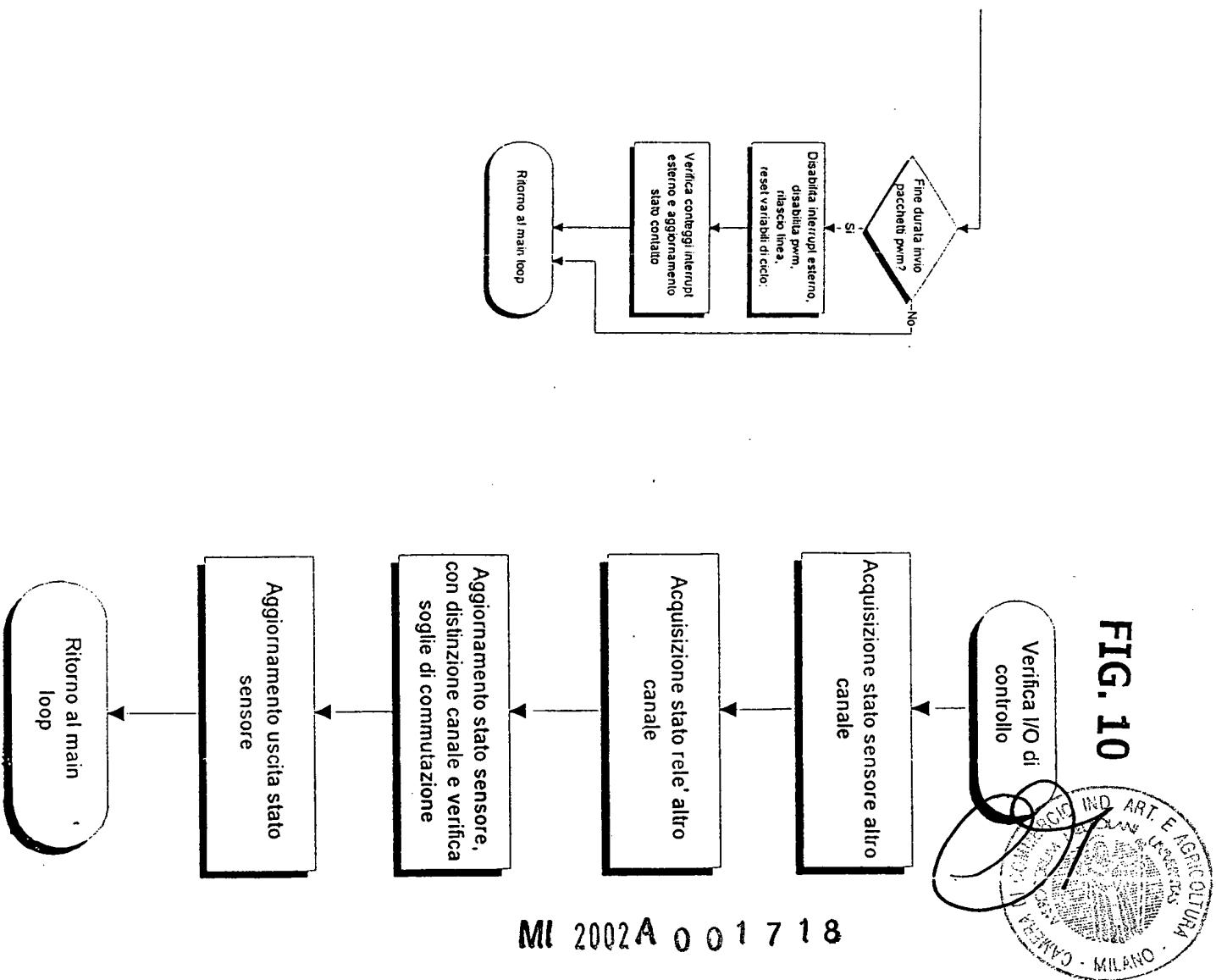
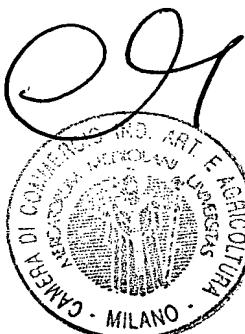
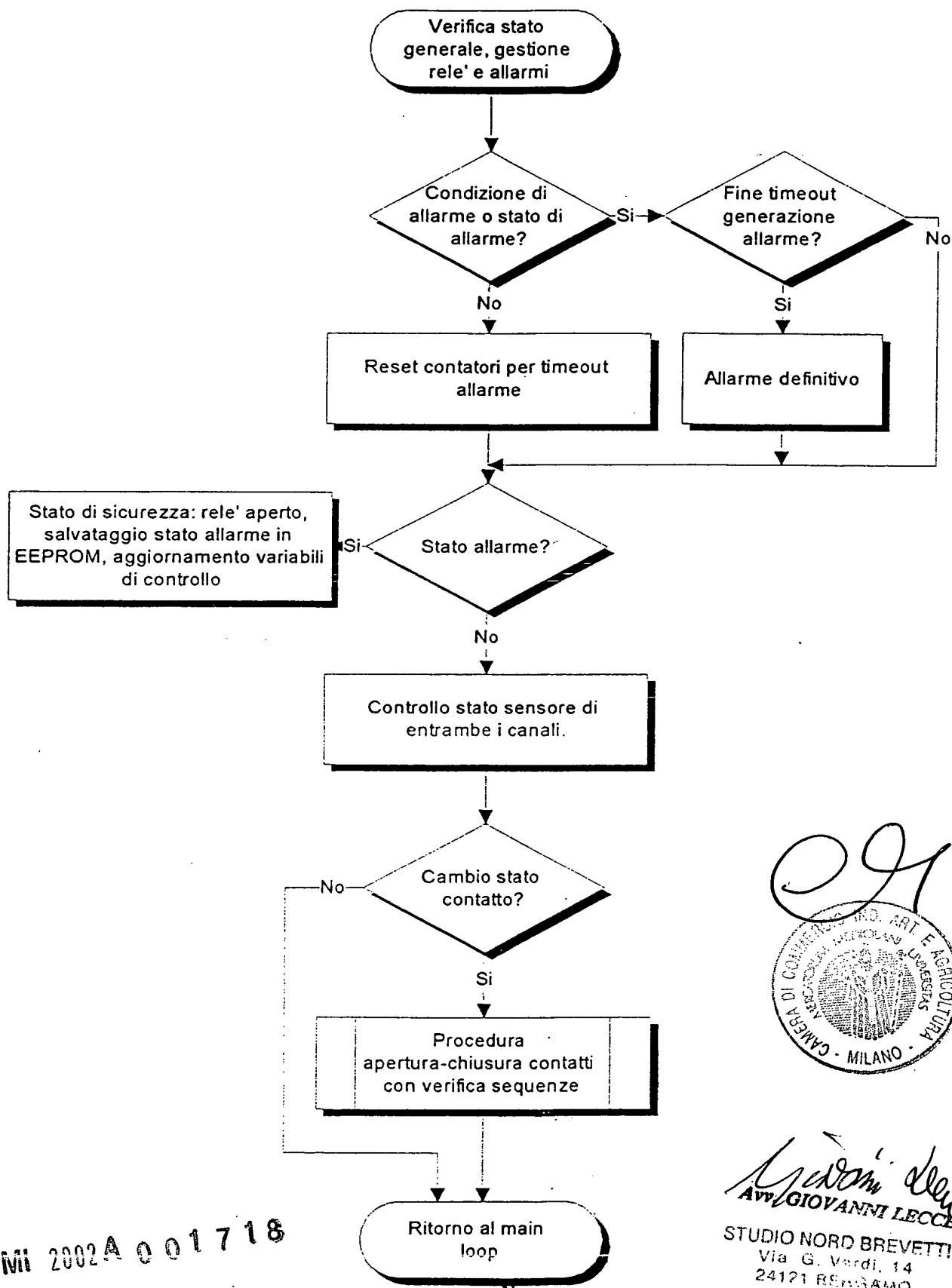


FIG. 11



*Giovanni Lecce*  
Avv. GIOVANNI LECCE  
STUDIO NORD BREVETTI  
Via G. Verdi, 14  
24121 BERGAMO

MINISTRY OF PRODUCTIVE ACTIVITIES  
D.G.P.I. – ITALIAN PATENTS AND TRADEMARKS OFFICE  
OFFICE G2

Authentication of copy of documents relating to the application for Industrial Invention  
n. MI2002A001718.

It is declared that the annexed is a true copy of the original documents filed together  
with the above mentioned patent application, the details of which are set forth in the  
enclosed minute of filing.

Rome, August 5, 2003

Legalization

THE DIRECTOR

MINISTRY OF INDUSTRY COMMERCE AND HANDICRAFT

Italian Patents and Trademarks Office – Rome

Applicant : SEMATIC ITALIA S.p.A.

Residing in Osio Sotto (BG) code 01705200168

Representative : avv. Giovanni Lecce et al.  
Studio Nord Brevetti – via G. Verdi, 14 – 24121 Bergamo

Title : "A safety switch with electronic programmable system"

Inventor Zappa Roberto

-----  
CCIAA of Milan

Application n. MI2002A001718

In the year 2002 the 31th day of July.

## A SAFETY SWITCH WITH ELECTRONIC PROGRAMMABLE SYSTEM

### DESCRIPTION

The present invention refers to a safety switch with electronic programmable system.

More particularly, the present invention refers to a safety switch with electronic programmable system being particularly but not exclusively useful anytime that the need to be sure that an element reaches a certain position with respect to another one arises, such as for the bolts of the lift doors.

It is known that in various applications it is necessary to be sure that an element reaches a predefined position with respect to another one before the subsequent event takes place. One of these applications is the control of the bolts of the lift doors wherein their opening and/or closing must take place safely according to the provisions ruling the security classes.

In order to meet these safety requirements, mechanical devices provided with electric or electromechanical sensors interacting with the opening devices of the doors are generally known and used. In particular, for safety reasons, the bolt of the lift doors is associated to the lift cabin operator and it is mechanically operated.

Even though these devices achieve the purpose, they are not free from drawbacks such as the manufacturing complexity due to the interaction need between the electrical and the mechanical devices, the installation difficulty due to the restricted spaces available, the physical calibration need of the various components in order to assure the correct interaction among the above-mentioned devices.

Object of the present invention is to provide a safety switch with electronic programmable system being able to remove the above-mentioned drawbacks with reference to the prior art.

A further object of the present invention is to provide a safety switch with electronic programmable system that is easily manufactured and installed in restricted spaces and does not need a physical calibration.

According to the present invention, these and other purposes resulting from the following description will be attained by a safety switch with electronic programmable system according to claim 1.

The building and functional features of the safety switch with electronic programmable system of the present invention will be better understood from the following description, wherein reference is made to the Figures of the attached drawings representing an embodiment of said

device which is given only by way of illustrative and non-limitative example wherein:

- Figure 1 is the schematic view of a door bolt provided with the safety switch with electronic programmable system of the present invention; and
- Figure 2 is the check diagram of the relay status; and
- Figures from 3 to 11 represent the managing software flow chart of the safety switch with electronic programmable system of Figure 1.

With reference to Figure 1, a door bolt provided with a safety switch with electronic program system 2 of the present invention is marked in its whole with 1.

The door bolt 1 which is known in itself and therefore it is not described in detail, comprises a support element 3, a tilting element 4 provided with stopping means, that are rotatively associated to said support element 3 and to a matching element 6 provided with stopping opposite means 7.

Moreover, the tilting element 4 is provided with a support element 8.

The safety switch with electronic programmable system 2 comprises a group of two single-contact relays 9 connected in series, associated to the matching element 6 and a proximity element 10 associated to the support element 8 of the tilting element 4.

The relay group 9 is provided with magnetic sensors to check the contact status of each of the two relays and of two calculation units. These magnetic sensors are sensitive to the orientation of the flow lines of the surrounding magnetic field.

The proximity element 10 is provided with a magnet 11 that is able to generate a magnetic field variation that can be detected by the magnetic sensors. The magnetic field variation is function of the distance of the magnet 11, associated to the tilting element 4, from the magnetic sensors 11 associated to the group of the two relays 9.

The control of the relay status defining the position of the bolt and therefore the safety of the switch is carried out as shown in Figure 2 using only the NA contact. It can be noticed that, in this scheme, the only contact 12 and 13 of the single relays, the power connectors 14, the connectors of the control signals 15 and 16 and the connector 17 common to the two relays are shown. Two transformers 18 and 19 assure the insulation of the safety circuit.

The control is managed by the two calculation units of the safety switch and takes place sending a fixed number of pwm fixed-frequency pulses to each of single-contact relays 12 and 13 through the connectors 15 and 16 and controlling the return of the same pulses through the connector 17. As these pulses are in common with the

return connector 17, they are alternatively sent to the two single-contact relays 12 and 13; in other words, first to one magnetic sensor and then to the other. The pwm pulses have preferably a frequency of 50KHz divided into packets of 1 second for a total of 50 pulses for each audit window. Between the sending of the pulses to the first single-contact relay and the sending to the second single-contact relay, a delay time of line engaged is advantageously left. Moreover, the time of the control cycle is advantageously divided at 50% on the two single-contact relays.

The two calculation units can determine the status of the contacts of the single relays from the return of the pulses; in other words if the pulses sent to the both the single contact relays 12 and 13 return, both the single-contact relays are closed; or if they do not return they are open. In this way, the two calculation units can give the permission to the movement of the cabin, in case of a lift; or deny it enabling an alarm signal.

In Figure 3 the flow chart of the initialisation cycle and of the main cycle of the management software of the safety switch with electronic programmable system 2 is shown.

The initialisation cycle is represented in detail in Figure 4 and it mainly comprises the initialisation and control

configuration steps, the error check and the execution and, during testing, the calibration procedure.

Figure 5 shows the alarm cycle that is forced in case of errors during the initialisation step.

Figure 6 shows the flow chart of the calibration procedure comprising the acquisition steps of all the reference and control values.

Figures from 7 to 11 show in detail the management steps of the switch and, in particular, Figure 9 shows the flow chart of the control of the single-contact relays.

Advantageously, the safety switch with electronic programmable system of the present invention does not need physical calibrations as all the management and control parameters are defined and acquired by an appropriate program block executed at the first start.

The safety switch with electronic programmable system of the present invention can be advantageously used each time that an element must be in certain position before the permission to the subsequent action is given such as in machine tools wherein protections must be safely closed before starting the working cycle.

As it can be noticed from the previous description, the safety switch with electronic programmable system of the present invention is functional and versatile; moreover it can be easily manufactured at low costs thus allowing the

attainment of its purpose and overcome the above-mentioned drawbacks with reference to the prior art.

Even though the present invention has been described above with reference to an illustrative embodiment, which is given only by way of non-limitative example, it is clear that the technicians skilled in the art can make various changes and variants according to the above-mentioned description. It is therefore understood that the present invention is meant to include all the changes and variants falling within the spirit and the protective scope of the following claims.

## CLAIMS

1. A safety switch with electronic programmable system (2) comprising a group of two single-contact relays (9) connected in series, associated to a matching element (6), a proximity element (10) associated to a support element (8), magnetic sensors for the check of the contact status of each of the two relays, two calculation units and a magnet (11), characterized in that the check of the contact status of said relays is managed by said calculation units and takes place by sending a fixed number of fixed-frequency pwm pulses to each of the single-contact relays (12) and (13) and checking the return of the same pulses.
2. The safety switch with electronic programmable system according to claim 1 wherein the magnetic sensors are sensitive to the orientation of the flow lines of the surrounding magnetic field.
3. The safety switch with electronic programmable system according to the previous claims wherein the magnet (11) can generate a magnetic field variation that can be detected by the magnetic sensors.
4. The safety switch with electronic programmable system according to claim 3 wherein the magnetic field variation is a function of the distance of the magnet (11) from the magnetic sensors.

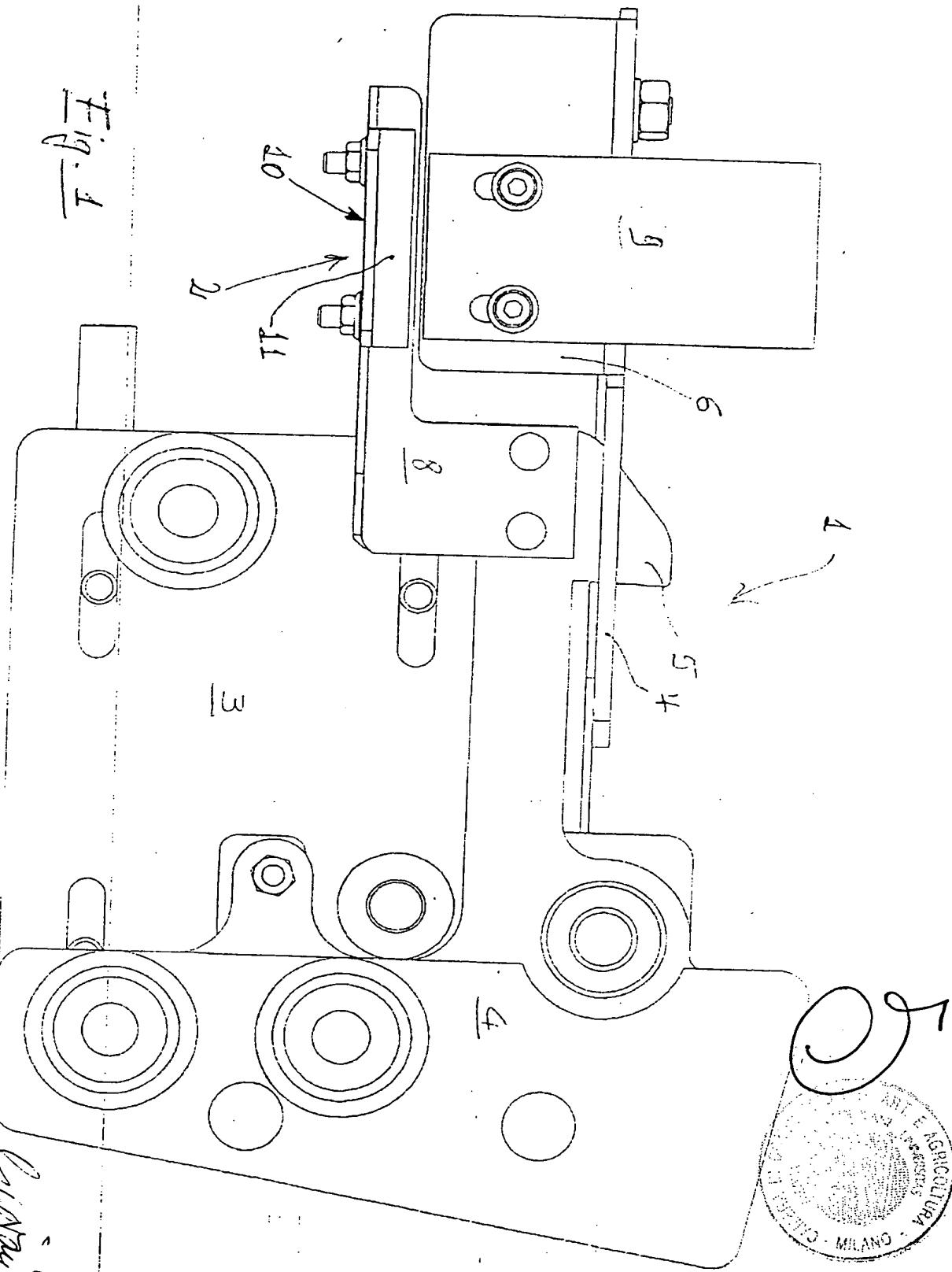
5. The safety switch with electronic programmable system according to the previous claims wherein the pulses are alternatively sent to the two single-contact relays (12) and (13).
6. The safety switch with electronic programmable system according to claim 5 wherein the pwm pulses have a frequency of 50 KHz divided into packets of 1 second for a total of 50 pulses for each audit window.
7. The safety switch with electronic programmable system according to claim 6 wherein between the sending of the pulses to the first single-contact relay and the sending of the second contact relays a line engaged delay time is left.
8. The safety switch with electronic programmable system according to claim 7 wherein the time of the control cycle is divided at 50% on the two single-contact relays.
9. The safety switch with electronic programmable system according to the previous claims, wherein the
10. management and control parameters are defined and acquired by a suitable program block executed at the first start.

## SUMMARY

A safety switch with electronic programmable system (2) comprising a group of two single-contact relays (9) connected in series, associated to a matching element (6), a proximity element (10) associated to a support element (8), magnetic sensors for the check of the contact status of each of the two relays, two calculation units connected to an exit to said magnetic sensors through the relative control signal connectors (15) and (16) and to one entry by a common connector (17) and a magnet (11) associated to said proximity element (10), wherein the check of the status of said relays is managed by said calculation units and takes place by sending a fixed number of fixed-frequency pwm pulses to said magnetic sensors of each of the single-contact relays (12) and (13) through said connectors (15) and (16) and checking the return of the same pulses through the common connector (17).

Figures from 3 to 11 are respectively pages from 2 to 10 of  
the software flow chart.

17. 1. 1971



MI 2002A 001718

STUDIO NORD BREVETTI  
Via G. Verdi, 14  
24121 BERGAMO

FIG. 3

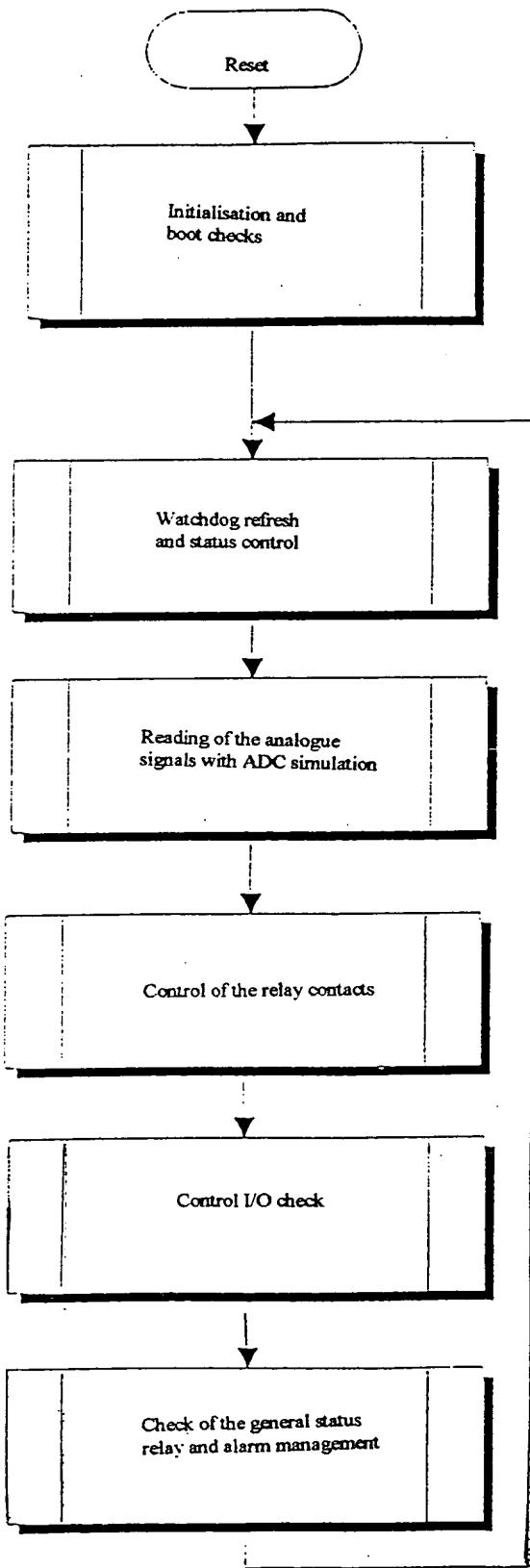


FIG. 5

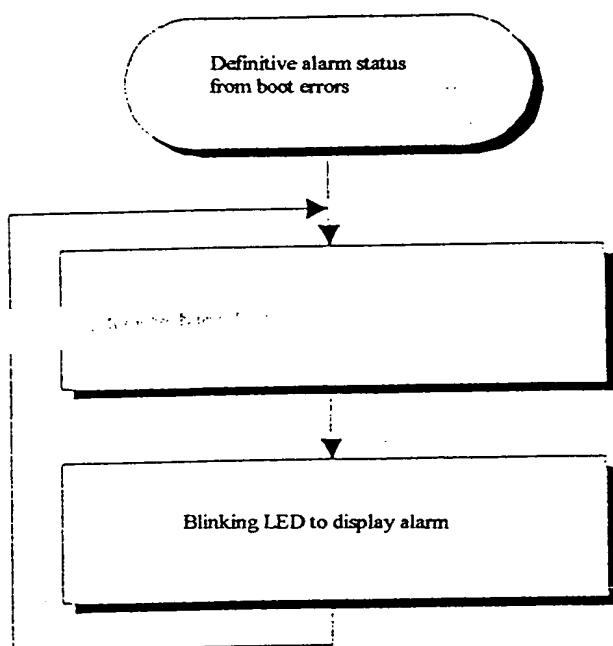


FIG. 4

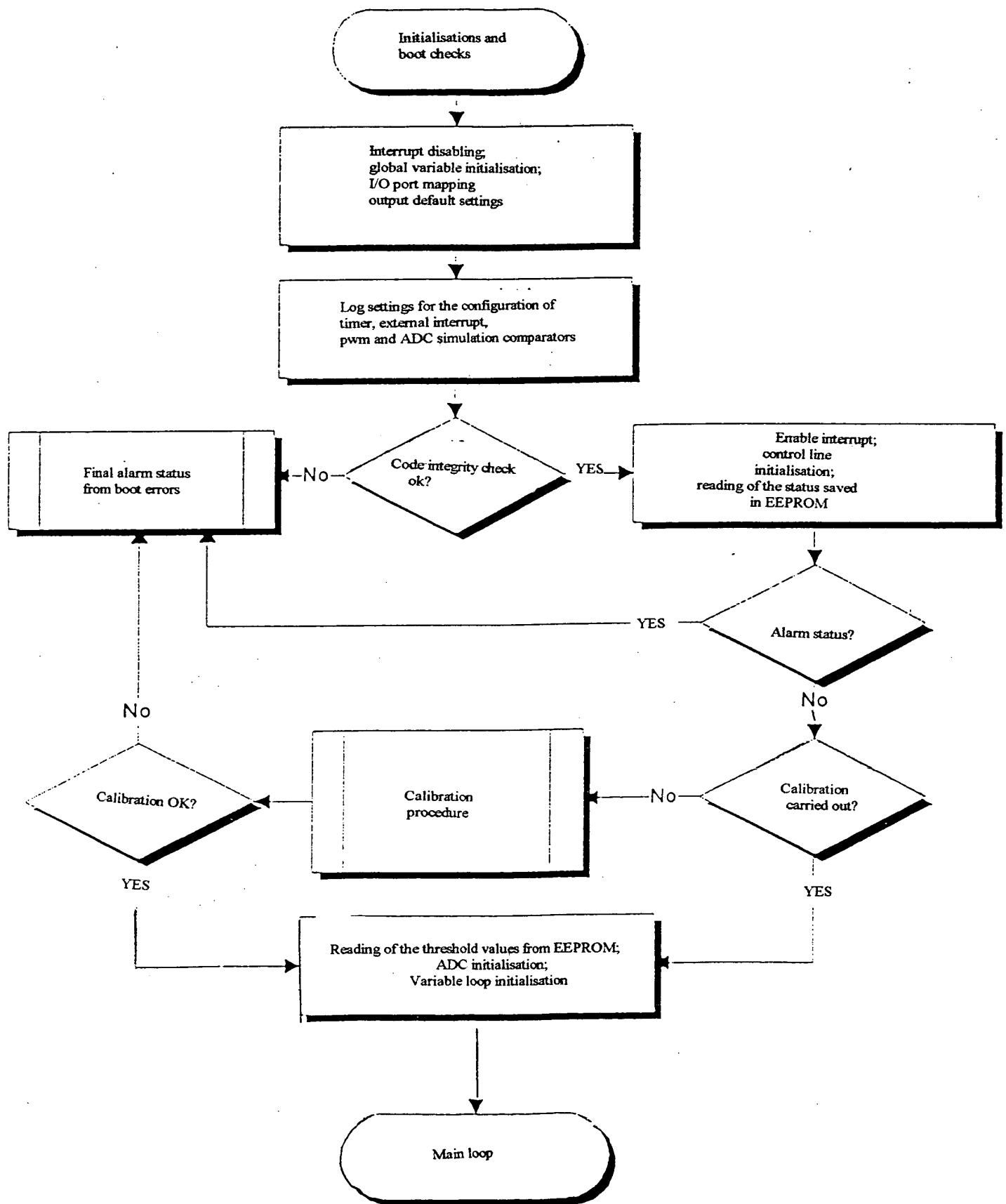


FIG. 6

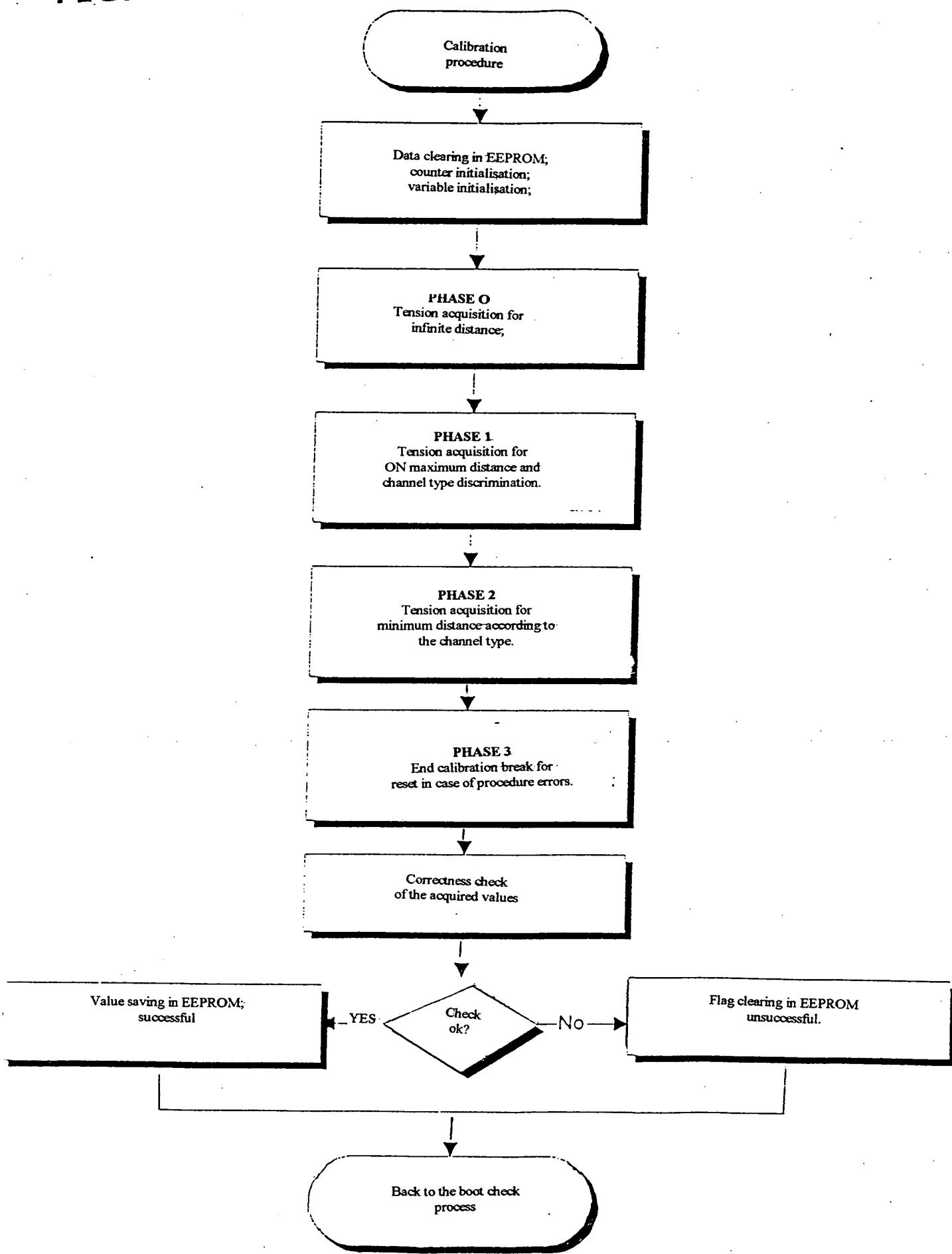


FIG. 7

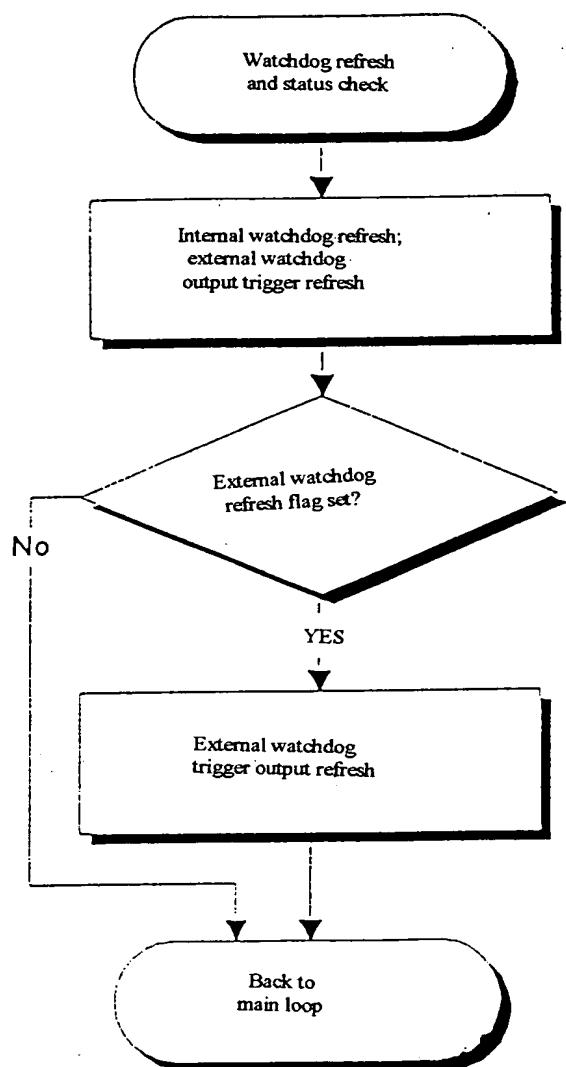
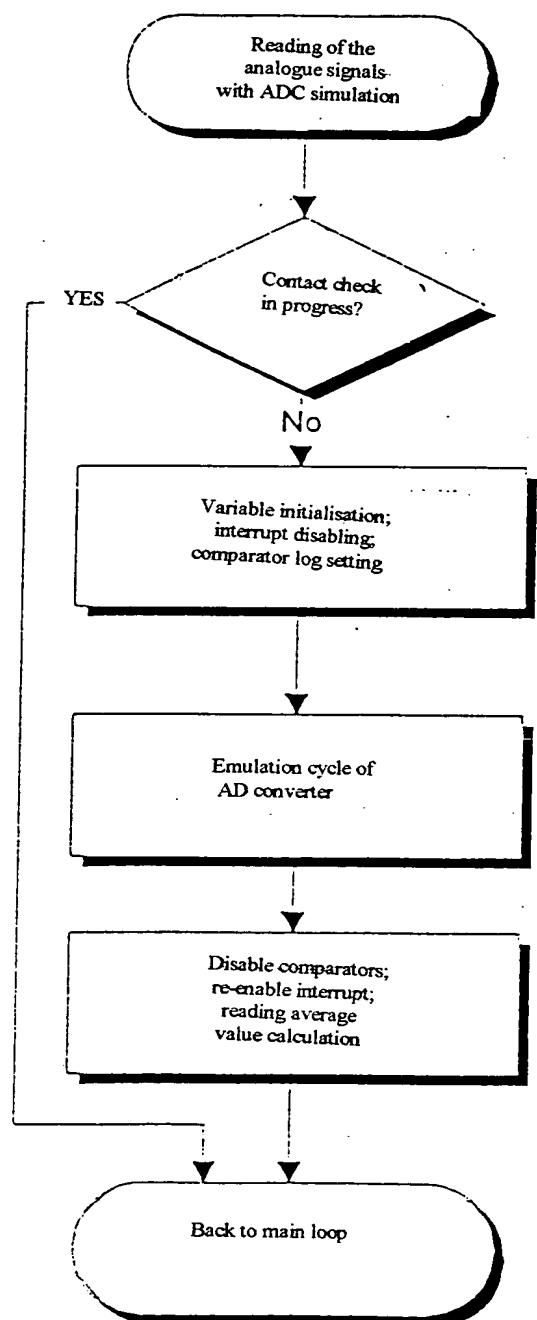


FIG. 8



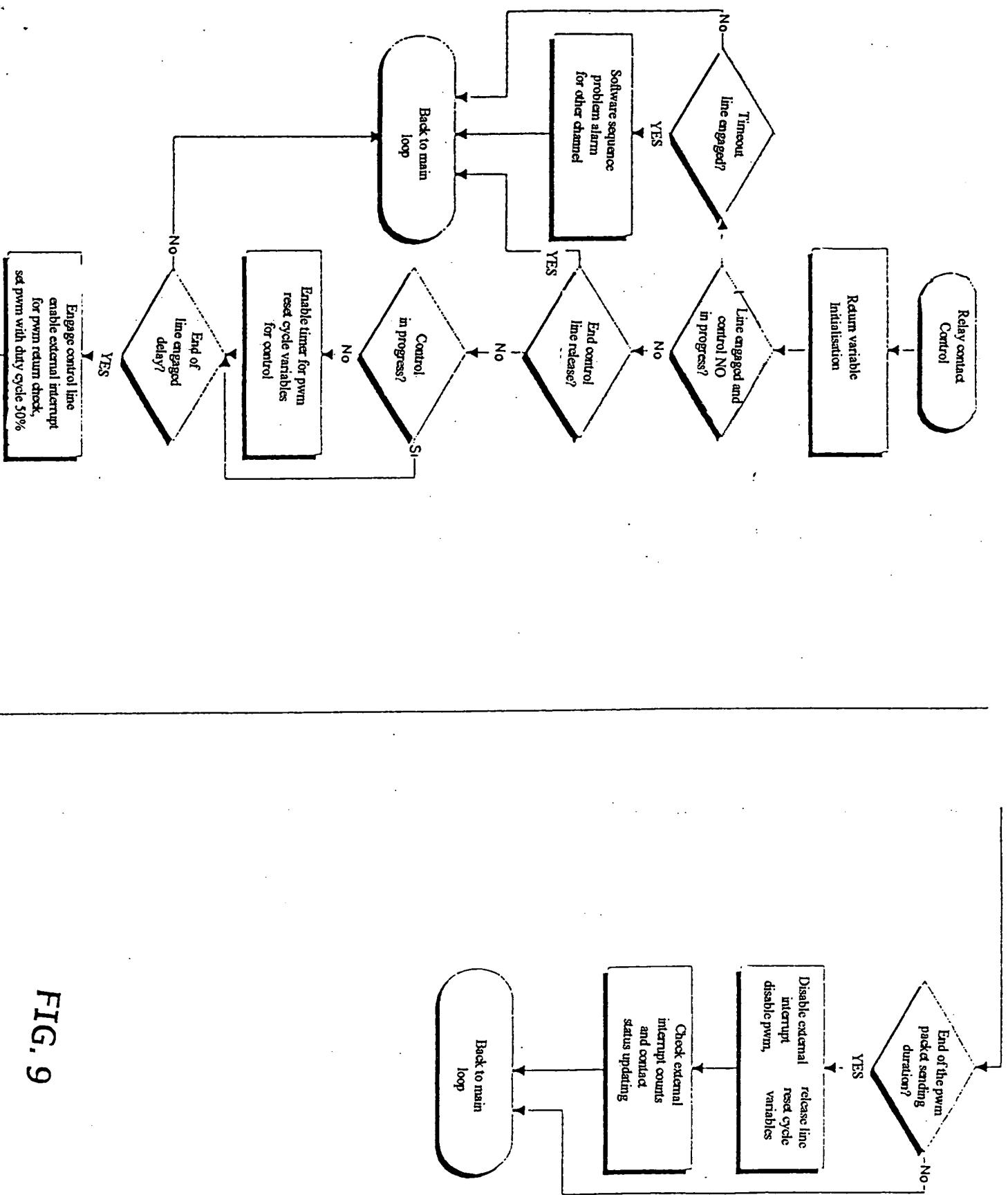


FIG. 9

FIG. 10

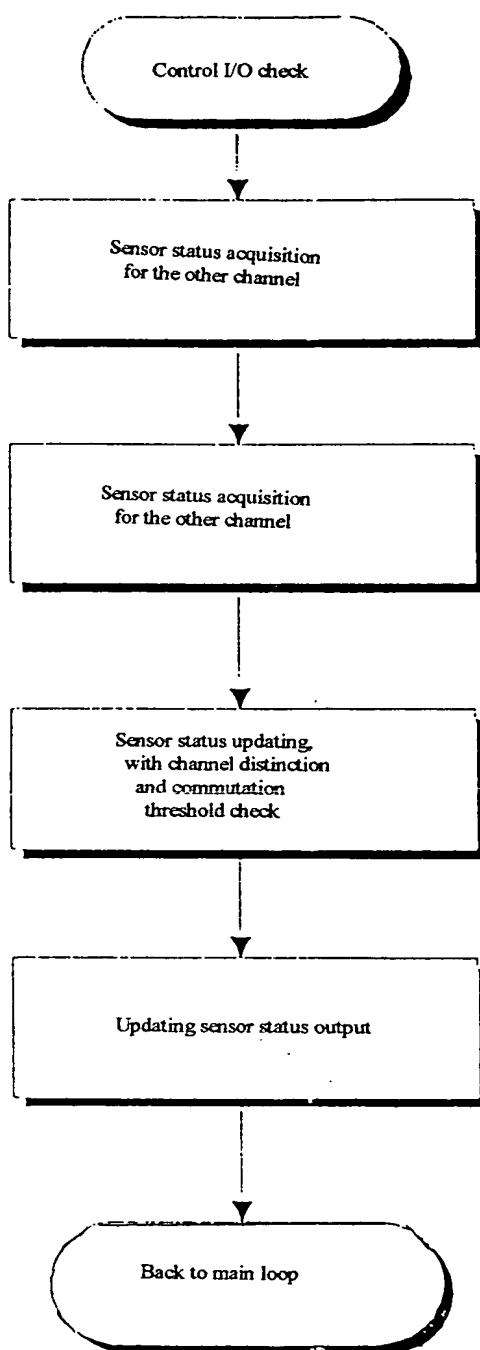


FIG. 11

